

**РСТ**ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюроМЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

<b>(51) Международная классификация изобретения<sup>6</sup>:</b> H01J 1/30, 9/02	<b>A1</b>	<b>(11) Номер международной публикации:</b> WO 99/60597 <b>(43) Дата международной публикации:</b> 25 ноября 1999 (25.11.99)
<b>(21) Номер международной заявки:</b> PCT/RU99/00166 <b>(22) Дата международной подачи:</b> 19 мая 1999 (19.05.99) <b>(30) Данные о приоритете:</b> 98109664 19 мая 1998 (19.05.98) RU <b>(71)(72) Заявители и изобретатели:</b> БЛЯБЛИН Александр Александрович [RU/RU]; 117607 Москва, ул. Раменки, д. 9, корп. 1, кв. 85 (RU) [BLYABLIN, Alexander Alexandrovich, Moscow (RU)]. КАНДИДОВ Антон Валериевич [RU/RU]; 125414 Москва, ул. Клинская, д. 21, кв. 37 (RU) [KANDIDOV, Anton Valerievich, Moscow (RU)]. ТИМОФЕЕВ Михаил Аркадьевич [RU/RU]; 127484 Москва, ул. Долгопрудная, д. 13, корп. 2, кв. 6 (RU) [TIMOFEEV, Mikhail Arkadievich, Moscow (RU)]. СЕЛЕЗНЁВ Борис Вадимович [RU/RU]; 127484 Москва, Волоколамское шоссе, д. 13, кв. 234 (RU) [SELEZNEV, Boris Vadimovich, Moscow (RU)]. ПИЛЕВСКИЙ Андрей Александрович [-/RU]; 117139 Москва, ул. Тёплый Стан, д. 4, корп. 1, кв. 47 (RU) [PILEVSKY, Andrei Alexandrovich, Moscow (RU)]. РАХИМОВ Александр Турсунович [RU/RU]; 119121 Москва, Ростовская наб., д. 1, кв. 95 (RU) [RAKHIMOV, Alexandr Tursunovich, Moscow (RU)].		<b>(74) Агент:</b> РАХИМОВ Александр Турсунович; 119121 Москва, Ростовская наб., д. 1, кв. 95 (RU) [RAKHIMOV, Alexandr Tursunovich, Moscow (RU)]. <b>(81) Указанные государства:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). <b>Опубликована</b> <i>С отчётом о международном поиске.</i>

**(54) Title:** COLD-EMISSION FILM-TYPE CATHODE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME**(54) Название изобретения:** ХОЛОДНОЭМИССИОННЫЙ ПЛЁНОЧНЫЙ КАТОД И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ**(57) Abstract**

The present invention may be used in the production of highly efficient films for electron field emitters. The cold-emission cathode of the present invention comprises a substrate having a carbon film with an irregular structure applied thereon. This structure comprises carbon micro- and nano-ridges and/or micro- and nano-threads which are perpendicular to the surface of the substrate, which have a characteristic scale of between 0.01 and 1 micron as well as a distribution density of between 0.1 and 100  $\mu\text{m}$ , and which are coated with a diamond nano-film whose thickness represents a fraction of a micron. The method for producing the cathode involves sequentially depositing two carbon films. A carbon film with nano-barbs is first deposited on a substrate arranged on an anode by igniting a direct-current discharge at a density of between 0.15 and 0.5 A. This deposition is carried out in a mixture containing hydrogen and a carbon-containing additive, under a global pressure of between 50 and 300 torrs, using vapours of ethylic alcohol at a 5 to 15 % concentration or vapours of methane at a 6 to 30 % concentration, and at a temperature on the substrate of between 600 and 1100° C. A diamond nano-film is then deposited on the graphite film thus grown.

Изобретение может быть использовано для получения высокоэффективных пленок для полевых эмиттеров электронов. Холодноэмиссионный катод содержит подложку с нанесенной на нее углеродной пленкой, выполненной в виде нерегулярной структуры, состоящей из углеродных микро- и нанорезов и/или микро- и нанонитей, ориентированных перпендикулярно поверхности подложки, с характерным масштабом от 0,01 до 1 микрона и плотностью расположения 0,1-100 мкм<sup>2</sup> и покрытых сверху наноалмазной пленкой толщиной доли микрометра. Способ получения катода заключается в последовательном осаждении двух углеродных пленок: углеродной наноострийной пленки на подложку, расположенную на аноде, путем зажигания разряда постоянного тока плотностью 0,15-0,5 А в смеси водорода с углеродосодержащей добавкой при полном давлении 50-300 Торр парами этилового спирта при концентрации 5-15% или метана при концентрации 6-30% и при температуре на подложке 600-1100С и осаждением наноалмазной пленки поверх выращенной графитовой.

### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканская Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Мадагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская Республика Македония	US	Соединенные Штаты Америки
FR	Франция			UZ	Узбекистан
				VN	Вьетнам

## Холодноэмиссионный пленочный катод и способ его получения.

### Область техники

Изобретение относится к области получения пленок для высокоэффективных полевых эмиттеров электронов, которые могут быть использованы для создания плоских дисплеев, в электронных микроскопах, СВЧ электронике, источниках света и ряде других приложений.

### Предшествующий уровень техники

Известен холодноэмиссионный пленочный катод, содержащий подложку с нанесенной на нее алмазной пленкой [Application of Diamond Films and Related Materials: Therd International Conference, 1995, NIST Special Publication 885, Edited by A. Feldman et al., p. 37, p. 61]. Однако в связи с низкой плотностью эмитирующих центров пленочный катод на основе поликристаллических алмазных пленок не является высокоэффективным эмиттером

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является холодноэмиссионный пленочный катод, содержащий подложку с нанесенной на нее пленкой углерода ["Diamond based field emission flat panel displays" Solid State Tech., 1995, May, p.71]. Пленка, нанесенная на подложку, представляет собой пленку аморфного углерода.

Известен способ создания холодноэмиссионного пленочного катода, получаемого методом лазерного распыления ["Diamond based field emission flat panel displays" Solid State Tech., 1995, May, p.71], который заключается в осаждении на холодную подложку углерода, испаряемого из графитовой мишени излучением мощного лазера. Недостатком такого способа является его сложность, дороговизна, ограниченные возможности масштабирования, а также низкая плотность эмиттирующих центров

(порядка 1000 на  $\text{см}^2$  при поле 20 В/мкм), что явно недостаточно для создания полноцветного монитора с 256 градациями яркости.

Известен способ получения холодноэмиссионного пленочного катода методом газофазного синтеза, включающий зажигание тлеющего разряда постоянного тока в разрядном промежутке между катодом и анодом в потоке водорода, нагрев подложки до температуры осаждения, подачу углеродосодержащего газа в поток и осаждении пленки в смеси водорода с углеродосодержащим газом, удаление излишков графитовой фазы в разряде в потоке водорода [A.T. Rakhimov, B.V. Seleznev, N.V.Surtin et al. Applications of Diamond Films and Related Material: 3-rd International Conf., Gaithersburg, MD, USA, 1995, NISTIR 5692, Supplement to NIST Special Publication 885, p.11s.]. Таким способом получают наноалмазные пленочные катоды. Однако получаемые описанным способом алмазные пленки растут очень медленно и зачастую не обладают эмиссионными свойствами, достаточными для создания катода для полноцветного монитора.

Известен способ получения углеродного катода [Авторское свидетельство СССР № 966782, МКИ , опубл. ], включающий осаждение углеродных нитевидных кристаллов из смеси водорода, углекислого газа и метана в соотношении 15-25/ 74-83/ 1-2 и осаждении углеродной фазы на подложку при температуре 1200 -1500 °С. Однако получаемые пленки имеют весьма неоднородные эмиссионные свойства и низкую плотность эмитирующих центров.

#### Раскрытие изобретения

Требования к современным приборам требуют создания холодноэмиссионного пленочного катода с высокими электронно-эмиссионными характеристиками, стойкого в высоких электрических полях, который может быть использован в качестве полевого эмиттера

электронов при создании плоских дисплеев, в электронных микроскопах, источниках света, СВЧ электронике и ряде других приложений.

Поставленная задача решается тем, что холодноэмиссионный пленочный катод выполнен в виде подложки с нанесенной на нее углеродной пленкой в виде структуры нерегулярно расположенных углеродных микро- и наноребер и/или микро- и нанонитей, ориентированных перпендикулярно поверхности подложки, с характерным масштабом от 0,005 до 1 мкм и плотностью расположения 0,1 - 100 мкм<sup>-2</sup>, поверх которой нанесена вторая углеродная пленка в виде наноалмазной пленки толщиной 0,1- 0,5 мкм.

Способ получения холодноэмиссионного катода состоит из последовательного осаждения двух углеродных пленок: углеродной nanoострийной пленки на подложку, расположенную на аноде путем зажигания разряда постоянного тока в смеси водорода с углеродосодержащей и осаждения наноалмазной пленки поверх выращенной графитовой пленки. Осаждение наноалмазной пленки поверх выращенной графитовой пленки происходит либо в том же разряде постоянного тока, либо посредством технологии, использующей горячую нить в качестве активатора процесса.

На первой стадии зажигают разряд с плотностью постоянного тока 0,15 - 0,5 А/см<sup>2</sup>, осаждение проводят в смеси водорода с углеродосодержащими добавками при полном давлении 50 -300 Торр, а именно, парами этилового спирта при концентрации 5- 15 % или метана при концентрации 6-30 % , и при температуре на подложке 600 - 1100С. Могут быть использованы также пары других углеводородов, при этом мольное содержание углерода должно сохраняться. Газовая смесь может быть разбавлена до 75 % инертным газом при сохранении полного давления, в частности, аргоном. Нанесение второго углеродного слоя

наноалмазной структуры может быть произведено путем осаждения из плазмы разряда постоянного тока тех же параметров при снижении концентрации углеродосодержащей добавки до 0,5 - 4 % или нанесение наноалмазного слоя производят методом газофазного синтеза, включающем нагрев металлической нити-активатора до температуры 1800 - 2500 С, подложки до температуры 600 - 1100 С, осаждение в смеси водорода с углеродосодержащей добавкой с концентрацией 0,5 -10 % через расположенный между нитью и подложкой сетчатый экран.

При реализации способа если концентрация паров этилового спирта ниже 5%, или концентрация метана ниже 6% и уменьшении давления ниже 50 Торр уменьшается скорость нуклеации, что приводит к большой неоднородности эмиссионных характеристик. Кроме того, меняется морфология пленки. При концентрации паров этилового спирта выше 15%, а концентрации метана выше 30 % и превышении давления свыше 300 Торр происходит потеря устойчивости разряда. При плотности тока больше 0,5 А/см<sup>2</sup> происходит перегрев газа и поверхности подложки, что приводит к снижению эмиссионных свойств пленки. При плотности тока меньше 0,15 А/см<sup>2</sup> не обеспечивается нужная степень активации газовой среды. Изменение температуры подложки ниже 600 С или выше 1100 С приводит к сильному изменению морфологии пленки и потере ее эмиссионных свойств.

В случае использования на второй стадии разряда постоянного тока при концентрации углеродосодержащей добавки более 4 % на поверхности подложки растет глобулообразная углеродная пленка с гранулами более 1 мкм, имеющая очень низкие эмиссионные параметры. При концентрации меньше 0,5 % происходит резкое снижение скорости роста или даже травление пленки, выращенной на первой стадии.

В случае использования на второй стадии активации горячей нитью при температуре менее 1800 С не происходит необходимой степени активации газа, а при температуре выше 2500 С нить быстро разрушается. При нагреве подложки ниже 600 С или выше 1100 С будет осаждаться либо графит либо пленка с неприемлемо низкими эмиссионными характеристиками.

### Варианты реализации способа.

Способ получения холодноэмиссионного пленочного катода в разряде постоянного тока осуществлялся в камере, снабженной системами вакуумирования и газораспределения, обеспечивающими подачу и контроль газовой смеси водорода с углеродосодержащими присадками. Разряд зажигается между двумя электродами, подсоединенными к системе электрического питания. В качестве подложкодержателя используется анод, а в качестве подложки - кремниевая шайба толщиной 400 мкм. Перед осаждением подложка подвергалась обработке алмазной суспензией по одной из стандартных технологий с целью увеличения концентрации центров нуклеации. В частности, нами использовалась ультразвуковая обработка в течении 20 - 40 минут. Другой способ создания центров нуклеации связан с каталитическими свойствами некоторых металлов: Fe, Co, Ni и т.д., которые напыляются на подложку толщиной 10 - 100 нм.

Осаждение осуществлялось в газовой смеси водорода с парами этилового спирта (5-10 %) при давлении 50 -300 Торр. Температура подложки, которая определяется мощностью разряда, специальным нагревателем и системой охлаждения, контролировалась оптическим пирометром и была, с учетом соответствующих поправок в диапазоне 700 - 1100 С. Плотность тока разряда была 0,3 - 0,4 А/см<sup>2</sup>. При данных параметрах обеспечивалась скорость роста углеродной пленки до 10

мкм/час. В качестве подложки может использоваться любой материал стойкий при температурах осаждения и обладающей высокой адгезией к углероду.

Аналогичная структура пленки была получена с использованием метана с концентрацией 6% -15 % и некоторых других углеводородных газов (ацетилен, пропана и т.п.) при сохранении тех же параметров.

Получаемая в результате осаждения пленка сама по себе обладает неплохими эмиссионными свойствами, однако она недостаточно стойка, что выражается в появлении пробоев в процессе эмиссии, вызванных отрывом микрочастиц от поверхности пленки.

Для улучшения эмиссионных и адгезионных свойств пленки на ее поверхность на второй стадии осаждалась наноалмазная пленка толщиной 0,1 - 0,5 мкм. Это осуществлялось в том же разряде постоянного тока. Для чего концентрация углеродосодержащего газа ( в нашем случае - метана ) в водороде понижалась до 0,5-2 %, при плотности тока 0,3-0,4 А/см<sup>2</sup> и температуре подложки 850 - 950 С.

Осаждалась наноалмазная пленка толщиной порядка 0,1-0,5 мкм также посредством технологии «горячей нити». Для того подложка с осажденной на первой стадии углеродной пленкой помещалась в реактор с термической активацией газовой смеси. Параметры осаждения были следующие: давление водородно - метановой смеси - 15 -25 Тор, концентрация метана - 3 %, температура нити 2100 -2250 С, температура подложки 800 - 900 С.

Снимки углеродных пленок, полученные с помощью сканирующего электронного микроскопа, показывают, что пленки, осажденные на первой стадии, представляют собой структуры в виде микро и наноребер, причем ориентированы они перпендикулярно поверхности. типичные изображения, а после второй стадии осаждения поверхность пленки



покрыта нанокристаллитами, которые снижают порог эмиссии и увеличивают стойкость пленки.

Однородность эмиссии определялась из распределения свечения люминофора, которое пропорционально плотности тока возбуждающего пучка электронов. Было обнаружено, что распределение эмиссионного тока достаточно однородно а плотность эмиссионных центров такова, что визуально они неразделимы.

Количественно плотность эмиссионных центров измеренная с помощью тунельного микроскопа была порядка  $1000000 \text{ см}^{-2}$ , что достаточно для создания эмиссионного дисплея.

По вольт-амперным характеристикам тока эмиссии видно, что порог эмиссии достаточно низок, а ток может достигать плотности более  $500 \text{ мА/см}^2$  при поле порядка  $10 \text{ В/мкм}$ .

Получаемый предлагаемыми способами холодноэмиссионный катод обладает высокими эмиссионными свойствами, стоек в высоких электрических полях, химически инертен и поэтому может быть использован для создания плоских дисплеев, в электронных микроскопах, СВЧ электронике, источниках света и ряде других приложений.

#### Промышленная применимость

Использование технологии двухстадийного осаждения открывает широкие возможности для селективного осаждения и создания адресации. Это возможно на стадии нуклеации, в частности, созданием требуемого рисунка на пленке катализатора по стандартной литографической технологии. Это продемонстрировано нами на примере Fe, Ni и Co. Другой вариант - создание рисунка после первой стадии осаждения. Здесь также можно использовать фоторезисты не опасаясь потери эмиссионных свойств, т.к. осаждение эмитирующей поверхности происходит на второй стадии

## Формула изобретения

1. Холодноэмиссионный пленочный катод, содержащий подложку с нанесенной на нее углеродной пленкой, отличающийся тем, что  
5 дополнительно содержит вторую углеродную пленку, нанесенную поверх первой, при этом первая углеродная пленка выполнена в виде структуры нерегулярно расположенных углеродных микро- и наноребер и/или микро- и нанонитей, ориентированных перпендикулярно поверхности подложки, с характерным масштабом от 0,005 до 1 мкм и плотностью  
10 расположения  $0,1 - 100 \text{ мкм}^{-2}$ , а вторая углеродная пленка выполнена в виде наноалмазной пленки толщиной 0,1-0,5 мкм.

2. Способ получения холодноэмиссионного пленочного катода, включающий нанесение на подложку, расположенную на аноде, углеродной пленки путем осаждения из разряда постоянного тока в смеси  
15 водорода с углеродсодержащей добавкой, отличающийся тем, что осаждение углеродной пленки производят из плазмы разряда с плотностью постоянного тока  $0,15 - 0,5 \text{ А/см}^2$  в смеси водорода с углеродосодержащей добавкой при полном давлении 50 -300 Торр, температуре на подложке 600 - 1100 С, а поверх первой углеродной пленки наносят вторую  
20 углеродную пленку в виде наноалмазного слоя.

3. Способ по п.2 отличающийся тем, что в качестве углеродосодержащей добавки используют пары этилового спирта при концентрации 5- 15 % .

4. Способ по п.2 отличающийся тем, что в качестве углеродосодержащей добавки используют метан при концентрации 6-30 % .

25 5. Способ по п. 2, отличающийся тем, что нанесение наноалмазного слоя производят путем осаждения из плазмы разряда постоянного тока с плотностью тока  $0,15 - 0,5 \text{ А/см}^2$  в смеси водорода с углеродосодержащей

добавкой при концентрации 0,5 - 4 % при полном давлении 50 -300 Торр и температуре на подложке

6. Способ по п.2-5, отличающийся тем, что осаждение проводят с добавлением в газовую смесь до 75% инертного газа при сохранении  
5 полного давления .

7. Способ по п. 2, отличающийся тем, что нанесение наноалмазного слоя производят методом газофазного синтеза, включающий нагрев металлической нити-активатора до температуры 1800 - 2500 С, подложки до температуры 600 - 1100 С, осаждение в смеси водорода с  
10 углеродосодержащей добавкой с концентрацией 0.5 -10 % через расположенный между нитью и подложкой сетчатый экран.

15

20

25

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 99/00166A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<sup>6</sup>:

IPC 6: H01J 1/30, 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6: H01J 1/00, 1/30, 1/32-1/36, 9/00-9/02, 19/00, 19/02, 19/24, 49/00, 49/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2099808 C1 (GUIVARGUIZOV EVGUENIY INVIEVICH) 20 December 1997 (20.12.97)	1-7
A	RU 2083018 C1 (MOTOROLA INC.) 27 June 1997 (27.06.97)	1-7
A	SU 966782 A (KHATAPOVA R.M. et al.) 15 October 1982 (15.10.82)	1-7
A	SU 71326 A (GLAVNOYE UPRAVLENIE ELEKTROSLABOTOCHNOY PROMYSHELENNOSTI) 31 December 1947 (31.12.47)	1-7
A	EP 0087826 A3 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH) 07 September 1983 (07.09.83), abstract	1-7
A	EP 0687018 A3 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 24 April 1996 (24.04.96), abstract	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex

## • Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 August 1999 (09.08.99)Date of mailing of the international search report  
09 September 1999 (09.09.99)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Facsimile No

Authorized officer

Telephone No

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PC\*TRU 99/00166

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H01J 1/30, 9/02

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

H01J 1/00, 1/30, 1/32/-1/36, 9/00-9/02, 19/00, 19/02, 19/24, 49/00, 49/16

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2099808 C1 (ГИВАРГИЗОВ ЕВГЕНИЙ ИНВНЕВИЧ) 20.12.97	1-7
A	RU 2083018 C1 (МОТОРОЛА, ИНК.) 27.06.97	1-7
A	SU 966782 A (ХАТАНОВА Р.М. и др.) 15.10.82	1-7
A	SU 71326 A (ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСЛАБОТОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 31.12.47	1-7
A	EP 0087826 A3 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH) 07.09.83, реферат	1-7
A	EP 0687018 A3 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 24.04.96, реферат	1-7

☐ Последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылаемых документов:	T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
A документ, определяющий общий уровень техники	X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее	Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.	& документ, являющийся патентом-аналогом
P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.	

Дата действительного завершения международного поиска: 09 августа 1999 (09.08.99)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 09 сентября 1999 (09.09.99)

Наименование и адрес Международного поискового органа:  
Федеральный институт промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1  
Факс: 243-3337, телегайн: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

О.Гудкова

Телефон № (095)240-25-91